

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



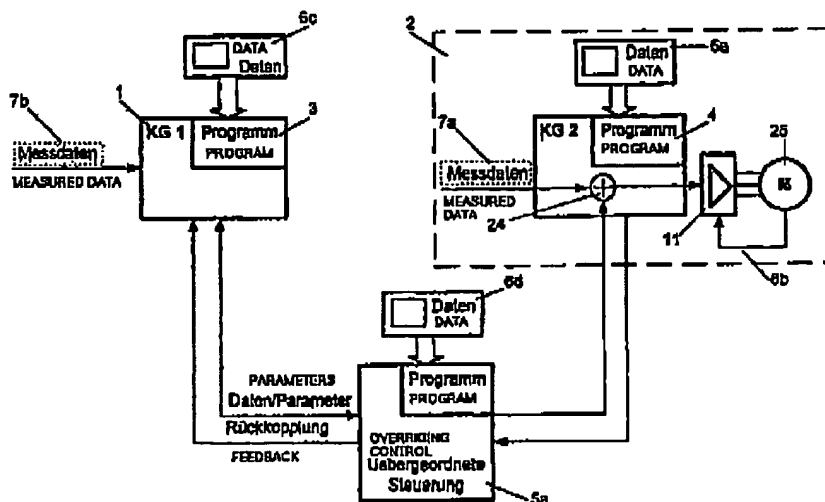
<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup>:</b> <b>H01R 43/28</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/62381</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 19. Oktober 2000 (19.10.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/IB00/00214 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 28. Februar 2000 (28.02.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 654/99                      8. April 1999 (08.04.99)                      CH  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SCHLEUNIGER HOLDING AG [CH/CH]; Bierigut 9, CH-3608 Thun (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> ROHRBACH, Jörn [CH/CH]; Solecht 33, CH-3303 Jeggenstorf (CH). SCHLOSSER, Daniel [CH/CH]; Talackerstrasse 45 D, CH-3604 Thun (CH).  <b>(74) Anwalt:</b> ROSENICH, Paul; Patentbüro Paul Rosenich AG, Postfach 118, FL-9495 Triesen (LI).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

**(54) Title:** METHOD FOR CONTROLLING A CABLE TREATING DEVICE, CABLE TREATING DEVICE AND SYSTEM ENCOMPASSING SUCH A CABLE TREATING DEVICE

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM STEUERN EINER KABELBEARBEITUNGSVORRICHTUNG, KABELBEARBEITUNGSVORRICHTUNG UND SYSTEM MIT EINER KABELBEARBEITUNGSVORRICHTUNG

**(57) Abstract**

The invention relates to a method for treating cables with two coupled cable treating devices (1, 2), for example a cable treating machine (1a) and a coiling device (2a). The invention also relates to a device for carrying out the inventive method and to a system encompassing a cable feeding device, a cable insulating device and a coiling device. In all of these devices a novel program control (3, 4) is used that optimizes the treatment, for example, the coiling, with respect to the advance speed of the cable treating device (1a). The optimized treatment reduces the stress on the cable while it is not necessary to measure the values for the cable tensile stress.



**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kabelbearbeiten mit zwei gekoppelten Kabelbearbeitungsvorrichtungen (1, 2), z.B. einer Kabelbearbeitungsmaschine (1a) und einer Coilingvorrichtung (2a). Sie betrifft weiters eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, sowie ein System mit einer Kabelzuführungsvorrichtung, einer Kabelabsolier Vorrichtung und einer Coilingvorrichtung, die alle eine neuartige Programmsteuerung (3, 4) einsetzen, um den Bearbeitungsvorgang, z.B. das Coilen hinsichtlich der Vorschubwerte der Kabelbearbeitungsmaschine (1a) zu optimieren, so dass es zu einer geringen Kabelbelastung kommt, ohne dass Kabelzugspannungswerte gemessen werden müssen.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabon	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 1 -

**Verfahren zum Steuern einer Kabelbearbeitungsvorrichtung,  
Kabelbearbeitungsvorrichtung und System mit einer Kabelbe-  
arbeitungsvorrichtung**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2 und eine Vorrichtung gemäss den Oberbegriffen der Ansprüche 10,12 und 13, eine spezielle Coilingvorrichtung für die Vorrichtungen gemäss den Ansprüchen 10,12 und 13, sowie ein System gemäss Anspruch 28.
- 10 Eine Kabelbearbeitungsvorrichtung im Sinne der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines Kabels, so dass dieses an seiner Oberfläche oder seiner Geometrie oder in seiner Lage gegenüber dem ursprünglichen Zustand verändert
- 15 ist. Sie verfügt meistens über eine entlang einer Kabelvorschubachse angeordneten erste Kabelvorschubvorrichtung, ein Kabelbearbeitungswerkzeug (in der Regel mindestens ein Messer, Crimpwerkzeug oder ein Druckkopf o.dgl.). Häufig verfügt sie über eine zweite Kabelvorschubvorrichtung, wobei
- 20 beide Kabelvorschubvorrichtungen das Kabel in wenigstens eine, häufig auch entgegen diese eine erste Vorschubrichtung verschieben können, während das Kabelbearbeitungswerkzeug zwischen den Vorschubbewegungen Kabelbearbeitungshandlungen vornimmt.
- 25 Unter Kabelbearbeitungsmaschinen versteht man im wesentlichen eine Kabelbearbeitungsvorrichtung zum Einschneiden und/oder Abisolieren und/oder Ablängen eines Kabels bzw. wenigstens eines Kabelendes des Kabels.
- 30 Die Erfindung ist nicht auf eine solche Vorrichtung eingeschränkt. Sie umfasst auch Vorrichtungen, die das Kabel lediglich durchtrennen (Cutter) oder transportieren (Feeder).
- 35 Unter Coilingvorrichtung versteht man eine Vorrichtung zum Coilen eines Kabels. Sie verfügt in der Regel über eine Coilingpfanne oder einen Coilingteller, in der bzw. auf dem

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 2 -

ein Coil entsteht, und über einen Antrieb, der Coilingpfanne bzw. Coilingteller antreibt. Eine Coilingpfanne entspricht dabei einem Coilingteller mit einer Umfangswand zum seitlichen Stützen eines Coils. In der nachfolgenden Beschreibung sind beide grundsätzlich auswechselbar zu verstehen. Normalerweise bleiben die Coilingpfannen bzw. Coilingteller vor Ort an der Coilingvorrichtung; bei besonderen Ausführungsbeispielen können solche Coilingpfannen oder Coilingteller auch für die weitere Verarbeitung mit dem Coil verbunden bleiben, wobei sie wie Paletten als Transportunterlage verwendet werden können.

Unter Coilen versteht man das zu einem Coil Wickeln eines Kabels. Ein Coil ist ein in mehreren Lagen etwa ringförmig abgelegtes Kabel. Es liegt meistens in mehreren Lagen und hat zwei Kabelenden (ein Kabelstück-Anfang und ein Kabelstück-Ende), in der Regel jedoch keinen Trage- bzw. Spulenkörper. Unter Kabel versteht man im Rahmen der Erfindung wenigstens einen elektrischen oder lichtoptischen Leiter, der nach aussen mit einer Isolation versehen ist. Typische Kabelbearbeitungsmaschinen im Sinne der Erfindung sind sogenannte "Cut and Strip" Automaten oder Cutter, wie sie z.B. unter der Bezeichnung CS 9050, CS9100, PS9500 Powerstrip oder OC3950 durch die Anmelderin auf den Markt gebracht wurden.

Typische "Cut and Strip"- Automaten verfügen über Antriebsrollen, Antriebsbänder oder andere Antriebsvorrichtungen, die ein Kabel entlang einer ersten Förderachse zunächst in eine Transportrichtung fördern und dann im Zuge der Abisoliervorgänge auch wieder gegen die erste in die entgegengesetzte zweite Transportrichtung fördern, um die einzelnen Abisolierschritte - zumeist an beiden Kabelenden eines Kabelstückes - durchzuführen.

35

Beim Coilen geht es im Sinne eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Haupterfindung in erster Linie nun darum,

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 3 -

solche langen, an beiden Enden abisolierte oder nur abgeschnittene, Kabelstücke zu einem Coil zu formen, um sie leichter transportier-, speicher- bzw. weiterverarbeitbar zu machen.

5

Die SU-916012B beschreibt eine Draht-Coilingmaschine mit einer Coilingpfanne, in die noch vor dem Coilen ein U-förmiges Bindeband eingelegt wird, um vor dem Herausnehmen des fertigen Coils diesen zu binden und derart noch transportfähiger zu machen. Der Draht wird dabei durch eine drehende Vorrichtung in die Pfanne gelegt. Der Aufbau ist als Zusatz zu Drahtwalz- bzw. Drahtziehvorrichtungen gedacht, bei denen aufgrund des Produktionsablaufes jeweils nur eine Vorschubrichtung auftritt.

15

Die US-4372141 beschreibt eine andere Draht-Coilingvorrichtung mit einer integrierten Schneidvorrichtung für den Draht. Die Vorschubgeschwindigkeit des Drahtes wird durch zwei über ein Getriebe angetriebene Antriebsrollen erzeugt. Die Vorschubgeschwindigkeit ist mechanisch synchronisiert und variiert hinsichtlich des Coilbetriebs und des Schneidbetriebes. Die Verwendung dieser Draht-Coilingvorrichtung als Zusatz zu einer Kabelabisoliervorrichtung ist nicht vorgesehen. Wie bei der SU-B funktioniert der Aufbau mit nur einer Vorschubrichtung für den Draht.

Eine andere Form der Synchronisierung (Taktsynchronisierung) zwischen Kabelbearbeitungs- und Coilingvorrichtung ist in der US-4663822 aus 1987 angegeben. Dort steuert ein einziger, programmierbarer elektronischer Controller alle Antriebe. Eine Weiche schaltet den Kabelweg zwischen zwei Kabelkanälen zu zwei wählbaren Coilingpfannen. Die beiden Coilingpfannen werden von einem Motor über eine Kupplung angetrieben, die wahlweise und wechselweise in Eingriff gebracht bzw. gelöst wird. Der elektronische Controller erfasst über einen Längenmesssensor den Kabelvorschub und

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 4 -

Über einen Näherungsschalter die Stellung der Kabelkanäle. Er synchronisiert die Antriebe über die Ansteuerung elektropneumatischer Steuerkolben. Ein Steuerkolben verschiebt z.B. den Kabelkanal zwischen zwei den jeweiligen Coilingpfannen zugeordneten Positionen. Zwei weitere Steuerkolben bedienen die je eine Kupplung zwischen dem ständig rotierenden Motor und den Coilingpfannen. Ein getakteter, synchroner Ablauf ist somit möglich, sofern es während der Kabelbearbeitung nicht zu Schlupf- bzw. Vorschubverlusten kommt. In den Coilingpfannen selbst ist ein Spiel möglich, da die Kabel freifliegend eingeschossen werden. Unerwünschte Reibungen bzw. Kabelbeschädigungen können nicht gänzlich ausgeschaltet werden. Das freifliegende Einlegen ermöglicht es nicht, exakt reproduzierbare Coilformen zu erzielen.

Eine zusätzliche, ebenso durch den Controller gesteuerte Scheibenbremse ist vorgesehen, um eine rotierende Coilingpfanne abzubremsen, sobald sie nicht mehr angetrieben wird. Insofern kennt dieser Aufbau nur zwei Betriebszustände der Coilingpfannen: rotierend mit voller Geschwindigkeit oder eingebremst. Ein intelligent gesteuerter Antrieb mit variierbaren Geschwindigkeiten, Beschleunigungsmomenten oder variablen Bremsmomenten bzw. Vorschubumkehr ist trotz elektronischem Controller jedoch nicht vorgesehen.

Abgesehen davon ist dieser Aufbau von der Bedienung bzw. Programmierung her ziemlich aufwendig. So muss der einzige Controller mit allen ergebnisrelevanten Parametern bedient werden. Eine Umprogrammierung muss stattfinden, wenn Geräte an der Peripherie (Zusatzgeräte) gewechselt werden. Aber auch selbst wenn nur Betriebsparameter am Hauptwerkzeug bzw. an den Vorschüben gewechselt werden, müssen entsprechende Änderungen der Betriebsparameter der Zusatzgeräte durch die Bedienperson programmiert werden. Dies ist zeitaufwendig und keinesfalls fehlertolerant. Bevor eine entsprechende Anordnung arbeitsfähig ist, sollten jeweils Ver-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 5 -

suchsläufe gemacht werden, bei denen u.U. mit Ausschuss zu rechnen ist.

Das Prinzip eines zentralen Computers zur Ansteuerung von  
5 mehreren Kabelbearbeitungsvorrichtungen findet auch in der  
US 5343605 aus 1994 Anwendung. Dort gibt es eine erste Da-  
tenleitung (command bus) zum vorgeschalteten Gerät und eine  
zweite Datenleitung (command bus) zum „Cut and Strip“- Ge-  
rät. Von beiden Geräten läuft je eine Datenleitung zum Com-  
10 puter zurück (status bus). Da die Ansteuerung somit einzig  
vom Computer gemacht wird, muss dessen Programm stets ange-  
passt werden, wenn ein anderes Gerät angeschlossen wird.

Die US-4546675 beschreibt demgegenüber eine komplette Ka-  
15 bel-Schneid- und Abisoliereinheit mit angeschlossenem Coi-  
ler, wobei dieser das Kabel auf einen absenkbaren Dorn auf-  
wickelt. Zur Coil-Entnahme wird der Dorn abgesenkt. Nach-  
teilig kann sich dabei ein Reibungswiderstand zwischen dem  
Coil und dem Dorn auswirken, u.U. zu einer Beschädigung des  
20 Kabels führen.

Ein Supportteller wird entlang einer Kabelzufühdüse rauf  
und runter gefahren, um den Coil geordnet mehrlagig schich-  
ten zu können. Dabei misst ein Sensor die Zugspannung im  
25 Kabel und steuert in Abhängigkeit davon die Zugkraft an der  
Aufwickeltrommel. Somit ist dieser ältere Aufbau gegenüber  
der US'822 theoretisch sensibler hinsichtlich den Erforder-  
nissen eines Kabels beim Coilen. Allerdings ist er stets  
reaktiv und kann insofern auf schnelle Vorschubänderungen  
30 nur verzögert reagieren, was zum Aufbiegen des Kabels oder  
zu überhöhten Spannungen im Kabel führen kann. Eine Vor-  
schubumkehr ist überhaupt nicht vorgesehen.

Die US-4869437 beschreibt eine Vorrichtung zum Herstellen  
35 einer Drahtspule, die um kreisförmig angeordnete Dorne ge-  
wickelt und dabei gleichzeitig von einem äusseren Dornen-  
kreis geführt wird. Zur Vermeidung von Entnahmeproblemen

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 6 -

einer fertig gewickelten Spule und zur Formgebung von Spulen mit unterschiedlichen Durchmessern sind die Dorne exzentrisch gelagert, so dass sie um ihre Exzenterachse gedreht werden können und dabei die Spule sowohl an ihrem inneren als auch an ihrem äusseren Durchmesser freigeben. Beim Coilen selbst ist nur eine Vorschubrichtung für den Draht vorgesehen.

Die US-4730779 beschreibt anstelle von kreisförmig angeordneten Dornen einen dehnbaren Wickelkörper für das Aufwickeln von Papiergewebe. Nach dem Aufwickeln wird der Aussendurchmesser des Wickelkörpers reduziert und derart das aufgewickelte Gewebe freigegeben. Eine Lehre für eine optimale Ansteuerung einer Coilingvorrichtung nach einer Kabelbearbeitungsmaschine kann hieraus nicht abgeleitet werden.

Die US-4172374 beschreibt eine Wickelvorrichtung für Federdrähte mit einem Wickelkörper aus zwei radial zueinander verschiebbaren Dornen (Fig.9 und 10). Ein Hinweis auf die Anwendung von verschiebbaren Dornen in Coilingvorrichtungen fehlt.

Die US-4669679 beschreibt eine Kabelschneidvorrichtung mit angeschlossener Coilingvorrichtung mit zwei Coilingpfannen mit je einem zentralen Dorn, um den mit Hilfe von Förderbändern „freifliegend“ ein Kabel gewickelt wird. Das Kabel wird nicht lose eingelegt und auch nicht eingespannt, um den Dorn zu umschlingen, sondern von dem Förderband an den Dorn gedrückt gehalten. Sowohl Dorn als auch Förderband geben Vorschub. Dies führt zum Aufwickeln des Kabels. Dabei wird die Drahtzufühdüse entlang der Dornhöhe verfahren, um eine mehrlagige geordnete Kabelschichtung zu erzielen. Die Bewegung der Düse ist geschwindigkeitsgekoppelt mit der Bewegung der Förderbänder. Die Geschwindigkeit des Kabelvorschubs durch die Schneidvorrichtung und in die Coilingvorrichtung ist dabei konstant gehalten. Das durch Schneiden jeweils entstehende neue Kabelende wird automatisch in die



WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 7 -

jeweils andere Coilingpfanne geleitet, so dass die volle Coilingpfanne zwischenzeitlich entleert werden kann. Da die Kabelbearbeitung lediglich im Schneiden des Kabels besteht, gibt es auch hier keine Berücksichtigung einer Vor-

5 schubrichtungsumkehr.

Zur Vermeidung des Aufbiegens des Kabels sind in Zuführkanälen Federklappen angeordnet, die ein Aufbiegen des Kabels verhindern. Der Wickelkörper ist in seinem Aussendurchmesser ebenso reduzierbar, um ein leichtes Abnehmen des Coils

10 zu ermöglichen.

Dieses US-Patent 4669679 zitiert übrigens den umfangreichen Stand der Technik, der in dieser Anmeldung ebenso als

15 zitiert gilt.

Weiters wurden aus dem Stand der Technik die folgenden Publikationen berücksichtigt: EP-B-330840, US-4881393, EP-A-584493, EP-B-396068, EP-A-864524 die jedoch keine nennens-

20 werten Lösungen zur unten angegebenen Problemstellung anbieten.

Eine Coilingvorrichtung mit einer Schneideinrichtung (kein "Cut and Strip" sondern nur „Cutter“) ist in der US-4026483

25 angegeben. Sie verfügt über eine getriebegesteuerte Zuführdüse, die das Kabel gesteuert Lage um Lage auf den Spulenkörper aufträgt. Auch hier läuft das Kabel nur in eine Vor-schubrichtung.

30 Die US-5063974 beschreibt ein automatisches Draht-Schneider-Coiling- und Bindesystem zur Herstellung von Mehrfachdrahtbündeln, bei dem unter anderem eine motorisch betriebene Coilingvorrichtung mit einer pneumatisch betriebenen Klemm-

35 vorrichtung das Drahtende um den Dorn wickeln soll. Ebenso ist eine Führungsrolle vorgesehen, die eine ringförmige Führungsnut für einen Draht aufweist, um diesen in Abhängigkeit vom gewünschten Innendurchmesser des Coils zu füh-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 8 -

ren. Eine Abisoliervorrichtung ist nicht vorgesehen. Der Ablauf kann daher mangels einer Hin- und Herbewegung des Drahtes störungsfrei erfolgen. Die Drehgeschwindigkeit der Coilingvorrichtung kann - mangels Vorschubrichtungsänderung  
5 - leicht mit der Vorschubgeschwindigkeit abgestimmt werden.

Eine andere Form der Klemmung des Drahtes bzw. Kabelendes findet sich bei einer Coilingvorrichtung der Firma Ramatech, bei der eine Klemmgabel mit konisch zusammenlaufenden Klemmbügeln das Kabelende aufnimmt. Die Klemmbügel bewirken eine Selbstklemmung, deren Klemmpunkt jedoch nicht positiv definiert ist, so dass es auch zum Durchrutschen des Kabels kommen kann. Ausserdem erfordert die Ramatech-Anordnung das  
15 händische Einfädeln des Kabelendes in die Klemmvorrichtung.

Die US-5374005 und die US-5575455 beschreiben eine Coilingvorrichtung, bei der eine optische Glasfaser zu einem Coil in einem Coilingtopf abgelegt wird, indem sie mittels Blaslufte aus einer Düse in den drehbaren Topf geblasen wird und sich dort lose um einen Dorn legt. Dieses Verfahren ist nur für dünne, leichte Kabel anwendbar. Der jeweils erzielte Coil ist nicht exakt reproduzierbar.

25 Die US-5485973 beschreibt ein vergleichbares System, für stärkere Kabel, die über einen Schwanenhals aus dem Zentrum eines Coilingtopfes rotierend in diesen abgelegt werden. Dabei handelt es sich jedoch nicht um ein Coilingssystem zur Herstellung von entfernbaren Coils, sondern um einen Kabelspeicher. Eine Andrückrolle drückt die eingelegten Kabelringe gegen die Grundplatte, so dass sie so dicht wie möglich geschichtet werden. Ohne die Andrückvorrichtung wäre eine systematische Auffüllung des zylinderringförmigen Hohlraumes des Coilingtopfes nicht möglich. Wegen des  
35 Schwanenhalses und der Andrückvorrichtung ist die Entnahme eines Coils bzw. eines aufgewickelten Kabels nicht möglich.

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 9 -

Die EP-A-474152 beschreibt eine Kabelbearbeitungsmaschine, bei der eine schwenkbare, rohrförmige Kabelführungseinrichtung ein Kabel von einer Bearbeitungsstation zu einer im Ablauf nachfolgenden Bearbeitungsstation schwenkt. Solche Kabelführungen werden auch bei bekannten Coilingvorrichtungen mit mehr als einer Coilingpfanne eingesetzt.

Die US-4669679 beschreibt z.B. eine solche Coilingvorrichtung mit zwei Coilingstationen so, dass während ein Coil aus einer Station entnommen wird, in der anderen Coilingstation ein nächster Coil erzeugt wird. Dort wird jedoch nicht der Kabelführungskanal sondern eine vorgeschaltete Weiche verstellt, um das Kabel der jeweils richtigen Coilingpfanne zuzuleiten.

15

Die Anmelderin brachte unter der Bezeichnung CP1250 eine freistehende Coilingeinrichtung heraus, die ebenso über zwei Coilingpfannen verfügt, in die ebenso über zwei getrennte Führungsröhren mit vorgeschalteter Weiche abwechselnd Kabel eingeführt werden können. Die Coilingpfannen werden motorisch in Rotation versetzt, so dass einschliessende Kabel durch die Reibung an der Coilingpfannenwand mitgenommen und zu einem Coil abgelegt werden. Im Zentrum der Coilingpfannen sind Dorne montiert, die verhindern, dass Kabel in einer von der Kreisform abweichenden Form abgelegt werden können. Der Antrieb der Coilingpfannen ist einstellbar, so dass jeder Anwender seine „optimale“ Geschwindigkeit wählen kann. Diese ist in der Regel etwas schneller eingestellt, als es notwendigerweise hinsichtlich der Ablegggeschwindigkeit bzw. Einschiessgeschwindigkeit der Kabel in die Coilingpfannen erforderlich wäre. Dies zur Sicherheit, um ein Stocken der Kabelzufuhr und ein Aufbiegen der Kabel sicher auszuschliessen.

35 Die CP1250 steht somit insofern im Gegensatz zu anderen herkömmlichen Coilingeinrichtungen, die versuchen, die Drehgeschwindigkeit der Coilingpfannen oder sonstigen Auf-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 10 -

wickeleinrichtungen an den Bedarf anzupassen, indem z.B. die Kabelzugspannung gemessen wird und anhand des Messergebnisses der Antrieb beschleunigt (Zugspannung fällt ab) oder gebremst (Zugspannung steigt) wird.

5

Beide bekannten Verfahren orientieren sich somit indirekt an der Verarbeitungsgeschwindigkeit vor der Coilingeinrichtung. Bei der CPI250 wird, wie erwähnt, z.B. eine schnellere Rotation gewählt, als sich aus der vorgängigen Verarbeitung ergeben würde; und bei den Zugmesssystemen wird mittels Regelkreis auf Änderungen der Zuliefergeschwindigkeit, die durch Änderungen in der Zugspannung detektiert werden, reagiert und die Drehzahl angepasst.

15 Beide bekannten Verfahren bringen Nachteile mit sich:

Während es beim einen zu einem Schlupf mit damit verbundener Reibung kommt, die zu Schleifspuren an den Kabeln führen kann, kann es beim anderen Verfahren zu Unregelmäßigkeiten, zum Aufbiegen bzw. unerwünschten Straffen kommen,

20 wenn der Regelkreis zu langsam reagiert. Eine schlagartige Dehnspannung kann nachteiligerweise die mechanischen, elektrischen bzw. optischen Eigenschaften eines Kabels negativ beeinflussen.

25 Die Erfindung stellt sich somit die Aufgabe, ein neues Verfahren bzw. eine neue Vorrichtung zu finden, die die bekannten Nachteile vermeidet und ein gleichförmiges, akkurates Ansteuern von zwei oder mehr Kabelbearbeitungsvorrichtungen, z.B. von Zusatzgeräten an "Cut-and-Strip"-Maschinen  
30 erlaubt, die z.B. das zugfreie oder mit definiertem Zug, reproduzierbare Ablegen eines Kabels zu einem Coil erlaubt, ohne andere, aus dem zitierten Stand der Technik bekannte Nachteile aufzuweisen.

35

Die Kombination der Merkmale des Anspruches 1 löst diese Hauptaufgabe in einem entsprechenden Verfahrensablauf. Die

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 11 -

Erfindung ist dabei nicht eingeschränkt auf Kombinationen von Abisoliermaschinen mit Coilingmaschinen. Sie bezieht sich allgemein auf Kabelbearbeitungsmaschinen mit Funktionen, wie sie in den Ansprüchen angegeben sind. Durch die  
5 grundsätzliche Unabhängigkeit von Kabelbearbeitungsvorrichtungen voneinander und durch die Zuordnung von je einer Programmsteuerung geht die Erfindung völlig neue Wege. Als Hauptvorteil entfällt das jeweils neue Programmieren der Programmsteuerung der bisher als Hauptgerät behandelten  
10 Abisoliermaschine.

An eine Kabelbearbeitungsvorrichtung können somit verschiedene Zusatzgeräte angeschlossen werden, die sich die benötigten Informationen vom ersten Gerät abholen und gegebenenfalls Statusinformationen zurückliefern, ohne jedoch  
15 zwingend in einem starren „Master-Slave-Verhältnis“ von der ersten Programmsteuerung gesteuert zu werden. Bei der Erfindung kann sich das „Master-Slave-Verhältnis“ nach Bedarf - auch mehrfach hintereinander - umkehren, bzw. gänzlich  
20 entfallen. So kann z.B. ein Standard-Befehl „Vorschub 10m/s“ in einer ersten Programmsteuerung für den Vorschubantrieb an einer „Cut and Strip“-Maschine in einer über eine Schnittstelle nachgeschalteten Coilingvorrichtung über eine zweite Programmsteuerung entweder den Antrieb für eine  
25 Drehbewegung einer Coilingpfanne auf eine vergleichbare Vorschubgeschwindigkeit beschleunigen (Slave-Verhältnis). Es kann aber beispielsweise die zweite Programmsteuerung auch selbsttätig der ersten Programmsteuerung zurückmelden: „Dieser Vorschub ist zu schnell für einen Coilvorgang, reduziere den Vorschub auf die Hälfte“ (Master-Verhältnis).  
30 Das angegebenen Beispiel reduziert den Schutzzumfang von Anspruch 1 nicht. Er deckt alle Arten von Kabelbearbeitungsvorrichtungen im Sinne der Erfindung ab.

35 Der weitere unabhängige Patentanspruch 2 stellt auf denselben erfindungsgemässen Grundgedanken bzw. auf das gleiche erfinderische Konzept ab, bezieht sich jedoch insbesondere

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 12 -

auf Stapel-Coiling- oder Abrollvorrichtungen als Kabelbearbeitungsvorrichtungen (Zusatzgeräte) an anderen Kabelbearbeitungsvorrichtungen.

- 5 Die abhängigen Verfahrensansprüche 3 bis 9 geben besondere, weiterentwickelte Verfahrensschritte an.

Der unabhängige Patentanspruch 10 zielt auf eine zusammengesetzte Vorrichtung aus neuartigen Kabelbearbeitungsvorrichtungen, die die gestellten Aufgaben allgemein löst.

Anspruch 12 gibt eine wichtige Änderung gegenüber herkömmlichen Abisoliervorrichtungen an, die eine erfindungsgemässe Ausbildung einer Vorrichtung gemäss Anspruch 10 erleichtern.

Der unabhängige Patentanspruch 28 gibt ein System an, mit dem erfindungsgemäss Kabel verarbeitet werden können.

- 20 Die übrigen abhängigen Ansprüche 11 bzw. 13 - 27 geben Verbesserungen, Weiterbildungen bzw. Varianten der Erfindung an.

Die Erfindung umfaßt neben den Steuerungsaspekten von Abisoliervorrichtungen jedoch auch neuartige Ausbildungen einer Coilingvorrichtung, die im Prinzip auch unabhängig von den Steuerungsaspekten zur Anwendung kommen könnten.

So geht es z.B. um ein positives Erfassen und Klemmen des Kabelendes in einer Coilingvorrichtung - wenngleich die nicht zwangsläufig so aussehen muss, wie eine herkömmliche Coilingpfanne, sondern z.B. auch ohne seitliche Wandungen auskommen kann, wie z.B. ein Coilingteller - und um weitere Verbesserungen an Coilingvorrichtungen. Im folgenden wird jeweils Bezug genommen auf „Coilingpfannen“, wobei damit auch „Coilingteller“ o.dgl. umfasst sind.

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 13 -

Beim Programmsteuern eines Coilingvorrichtungsantriebes in Abhängigkeit von der Programmsteuerung der Kabelantriebe einer vorgeschalteten Kabelbearbeitungsvorrichtung, geht es insbesondere um die charakteristischen Eigenschaften bzw.

5 Bewegungsabläufe der Kabelbearbeitungsvorrichtung bzw. des transportierten Kabels, wie z.B. Trägheit, Anfahr- und Bremsverhalten, Vorschub und Rückzug usw.

Durch die Erfindung sind beliebige Vorschubrichtungen möglich, ebenso sind auch Anfahrampen u.dgl. berücksichtigbar. Dies führt zu einem reduzierten Störverhalten und zu einem akkuraten Coilen. Die Coils sind unabhängig von dem vorgängigen Kabelbearbeiten reproduzierbar, gleichförmiger als dies bisher möglich war.

15

Gemäss einer besonderen Ausgestaltung des Verfahrens ist das Programm programmierbar, so dass zusammen mit der Programmierung der Kabelbearbeitungsmaschine auch der Antrieb der Coilingvorrichtung frei programmiert werden kann.

20

Gemäss einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht die eine besondere Datentransfereinheit - in diesem Fall als Schnittstelle zwischen den beiden verbundenen Vorrichtungen ausgebildet (z.B. ein FELD-BUS, insbesondere ein

25 CANBUS - bevorzugt CAN-SELETRON - PROFIBUS, INTERBUS-S, AS-BUS, LON, ARCNET, EIB, ETHERNET) - dass Statusinformationen vom Hauptgerät zum Zusatzgerät, und umgekehrt, z.B. von der Coilingvorrichtung, an die Programmsteuerung der ersten Kabelbearbeitungsvorrichtung und von dort an ein

30 Display geliefert werden. Im nachfolgenden Text und in den Patentansprüchen wird stets nur mehr auf den FELDBUS Bezug genommen, dabei sind jedoch alle oben angegebenen BUS-Systeme mitumfasst.

35 Grundsätzlich wird das Zusatzgerät (z.B. die Coilingvorrichtung) bzw. dessen Programmsteuerung an einem eigenen Keyboard programmiert. Gegebenenfalls sind über die Daten-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 14 -

transfereinheit bzw. über die Schnittstelle und die erste Programmsteuerung jedoch auch Programmbefehle der ersten Kabelbearbeitungsvorrichtung möglich, so dass vom Keyboard der Kabelbearbeitungsvorrichtung sowohl diese als auch  
5 gleichzeitig der Coilingvorrichtungsantrieb programmiert werden können und auf einem allfälligen Display auch die Einstellwerte des Coilingvorrichtungsantriebs abbildbar sind. Andererseits liegen im Rahmen der Erfindung Varianten mit einem eigenen Display am Zusatzgerät, auf dem dann z.B.  
10 auch Statuswerte des Hauptgerätes darstellbar sind, die direkt über die Schnittstelle geliefert werden.

Es geht bei dem erfindungsgemässen Coilingvorrichtungsantrieb somit nicht - wie im Stand der Technik schon bekannt  
15 - um ein getaktetes Ansteuern von Kabelbearbeitungs- und Coilingvorrichtung, sondern es geht um eine intelligente Ansteuerung der Coilingvorrichtung, so dass sie vollständig kompatibel mit der Kabelbearbeitungsmaschine läuft. Das heisst, dass durchaus auch ein nichtgetaktetes Bewegen der  
20 Coilingvorrichtung möglich ist. So z.B.: Beim im voraus bekannten Anfahren der Abisoliermaschine kann sich die Coilingpfanne schon programmgesteuert durch die Elektronik in Bewegung setzen, um so Druck-Spannungs-Spitzen des anschliessenden Kabels zu verhindern.

25 Im Rahmen der Erfindung liegen somit auch tabellengestützte Anfahrampensteuerungen für den Coilingvorrichtungsantrieb, die Zugspannungsänderungen im Kabel optimal reduzieren helfen. Im Rahmen der Erfindung liegen bei besonderen Ausbil-  
30 dungsvarianten somit auch Brems- und Drehzahlumkehrbetriebsarten für den Coilingvorrichtungsantrieb usw.

Weiter verbesserte Lösungen mit weitergehender Benutzersicherheit und weitergehenden Vorteilen gegenüber dem Stand  
35 der Technik ergeben sich aus weiteren technischen Details der neuen Coilingvorrichtung.



WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 15 -

Eine gesteuerte Kabelklemmvorrichtung stellt eine sichere Klemmung des Kabelendes bzw. -anfangs sicher und ermöglicht das Erzeugen von reproduzierbaren Coils. Ein vollautomatisches Coilen wird möglich, wenn gemäss einer Weiterbildung der Erfindung die Kabelzuführung zur Coilingvorrichtung programm- und/oder positions- und/oder sensorgesteuert erfolgt. Vor allem für ein positionsrichtiges Binden des Coils ist dies vorteilhaft.

10

Ein erfindungsgemässer Sensor steht in einer kontrollierten geometrischen Beziehung zur Coilingpfanne bzw. zum Coilingteller. Bevorzugt ist er an einem Sensorarm angebracht, der in einer bestimmten geometrischen Beziehung zu einem programmsteuerbaren Kabelführungskanal steht, so dass er z.B. das Ergebnis der Kabelzuführung durch den Kabelführungskanal überwachen - bzw. rückkoppeln - kann. Abgesehen davon könnte ein solcher Sensor auch gemäss einer besonderen Entwicklung den geometrischen Aufbau eines Kabels und/oder eines Coils erfassen bzw. steuern. Bevorzugt befinden sich Sensorarm und Kabelführungskanal an einer gemeinsamen Achse, jedoch axial versetzt zueinander.

Das Zusammenspiel Kabelführungskanal und Antrieb für Coilingpfanne bzw. Coilingteller ist erfindungsgemäss so ausgelegt, dass nach dem fertigen Erstellen eines Coils das freie Kabelende ein Stück vorübergehend im Kabelführungskanal verbleiben kann. Somit ist sowohl der Kabelanfang des Coils, als auch das Kabelende programmgesteuert reproduzierbar geometrisch festgelegt und stabil in seiner Form gehalten, was das Binden sowie automatische Weiterbearbeiten, des Coils (z.B. das Transportieren) erleichtert.

An sich bekannte Wickeldorne werden bei einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt als radial verschiebbare Dorne vorgesehen, die den gewickelten Coil beim Entnehmen spannungsfrei führen. Dabei können bevorzugt entweder die

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 16 -

Dorne auch absenkbar sein oder eine Bodenplatte, die den Coil trägt, anhebbar ausgebildet sein, so dass sich Dorne und Bodenplatte relativ zueinander verschieben und dadurch der Coil besser entfernbar wird. Die Anhebung der Bodenplatte mag dabei insofern bevorzugt sein, als derart der Coil dem Bedienpersonal entgegengenhoben wird, was seine Entnahme erleichtert.

Die gemäß einer Weiterbildung vorgesehene sensorgesteuerte Ermittlung des sich aufbauenden Coildurchmessers erlaubt das automatische Regeln der Drehzahl des Coilingpfannenantriebs, um die Kabelgeschwindigkeit an der Coilingvorrichtung an die Geschwindigkeit der Kabelbearbeitungsmaschine anzupassen. Alternativ zur Messung des Coildurchmessers z.B. mittels Lichtschranke, könnte beispielsweise auch die jeweilige Leistungsaufnahme am Coilingpfannenantrieb als Mass für die Drehzahlregulation herangezogen werden. An sich bekannte Verfahren, wie die Messung der Zugspannung im Kabel wären auch denkbar, jedoch sind diese aufgrund der verzögerten Reaktionszeit nicht bevorzugt.

An sich bekannte Doppelcoilingvorrichtungen erlauben ein kontinuierliches Kabelbearbeiten und Coilen, wobei bevorzugt eine neuartige Weiche, die auch unabhängig von den übrigen Erfindungsmerkmalen einsetzbar wäre, angewendet wird. Anstelle bekannter Weichen, die über einen einzigen Einlauftrichter mit zwei unterschiedlichen Ausgängen verfügten, von denen der eine oder andere durch das Schwenken der Weiche in Position gebracht wurde, werden neu programmiert zwei unabhängige Kabelführungskanäle vorgesehen, die jeweils dem Kabelausgang der Kabelbearbeitungsmaschine gegenübergestellt werden - insbesondere durch vertikales oder horizontales Verschieben. Derart wird eine höhere Betriebssicherheit erreicht und ein Verklemmen oder Fehlleiten des Kabels vermieden.

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 17 -

Gemäss einer besonderen Ausgestaltung ist die Kabelweiche auch händisch oder motorisiert entfernbar, so dass allfällige Ausschussproduktion automatisch ausgeworfen werden kann. Ein wenigstens händisches Entfernen erleichtert das

5 Kabeleinlegen sowie Servicearbeiten

Ein erfindungsgemässer motorisch-, und vorzugsweise sensor-gesteuerter Kabelführungsarm erhöht die Coilqualität, als er programmgesteuert den Coilaufbau in Zusammenwirken mit

10 der rotierenden Coilingvorrichtung bewirkt. Mehrlagenaufbau, aber auch Endpositionierung des zweiten Kabelendes bzw. des Kabelstückendes werden dadurch optimal gelöst. Insbesondere in Verbindung mit einer neuen, erfindungsgemässen genauen Drehpositionserfassung der Coilingvorrichtung,

15 ist ein solches Endpositionieren des Coils zu Entnahmezwecken einfach möglich.

Im Sinne der Erfindung ist die Anordnung zweier Kabelverarbeitungsvorrichtungen nicht eingeschränkt auf das serielle

20 Anordnen von diesen Vorrichtungen, so dass eine Kabelbearbeitung streng räumlich hintereinander entlang einer generellen Vorschublinie erfolgt. Erfasst sind insbesondere auch parallele Kabelbearbeitungen, bei denen z.B. ein Kabel aus seiner generellen Vorschublinie seitlich versetzt oder

25 verschwenkt wird und dort von einer anderen Kabelbearbeitungsvorrichtung bearbeitet wird und anschliessend wieder in die Vorschublinie eingeschwenkt bzw. versetzt wird.

Weitere Verbesserungen und erfindungsgemässe Details ergeben sich aus der Zeichnung, die ein erfindungsgemässes Aus-

30 führungsbeispiel darstellt.

Es zeigen dabei:

35 Fig.1 ein Symbolschaltbild eines erfindungsgemässen Aufbaus mit einer Programmsteuerung (Computer) als Datentransfereinheit;

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 18 -

Fig.2 ein vergleichbares Schaltbild mit einer Schnittstelle als Datentransfereinheit;

5 Fig.3 eine erfindungsgemässe Coilingvorrichtung in Schrägansicht;

Fig.4 ein vergrössertes Detail aus Fig.3: einen Coilingteller;

10

Fig.5 ein vergrössertes und explodiertes Detail aus Fig.4: einen Kabelzuführkanal und einen Sensorarm;

15 Fig.6 eine Schrägansicht auf die Coilingvorrichtung von Fig.3 von hinten mit teilweise abgedeckten Gehäuseteilen;

Fig.7 ein Detail aus Fig.6: eine Kabelweiche mit Kabelzuführkanälen und

20

Fig.8 einen Aufbau nach Fig.3 mit integrierter Bindevorrichtung.

25 Die Figuren werden zusammenhängend beschrieben. Gleiche Teile erhalten gleiche Bezugsziffern. Funktionsgleiche Teile erhalten gleiche Bezugsziffern mit unterschiedlichen Indizes. Die Figuren geben nur ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wieder und schränken den Schutzbereich der Patentansprüche und die Offenbarung der Anmeldung nicht ein. Die angeschlossene Bezugszeichenliste ist Bestandteil dieser Figurenbeschreibung. Sie ergänzt mit den übrigen Beschreibungsteilen und mit den Angaben in den Patentansprüchen die Offenbarung der erfinderischen Lehre.

35

Fig.1 und Fig.2 zeigen auf ein übergeordnetes Prinzip der Erfindung: Zwei grundsätzlich gleichberechtigte Kabelbear-

WO 00/62381

PCT/TB00/00214

- 19 -

5 beitungsvorrichtungen 1 und 2 (es können auch mehrere  
sein, wie nicht dargestellt), sind über eine Datentrans-  
fereinheit 5a (eigene Programmsteuerung bzw. Computer) bzw.  
5b (besondere Schnittstelle, z.B. FELDBUS, usw.) miteinan-  
10 der verbunden bzw. verbindbar. Jede der Kabelbearbeitungs-  
vorrichtungen 1,2 umfasst eine eigene Programmsteuerung 3,4  
im Gegensatz zum Bekannten mit einer zentralen Programm-  
steuerung in einem Hauptgerät. Diese Programmsteuerungen  
3,4,5a sind beeinflussbar durch allenfalls vorgesehene Key-  
10 boards 6a,6c oder 6d o.dgl. Weiters sind sie bei Bedarf be-  
einflussbar durch eingespeiste Messdaten von Sensoren  
o.dgl. (7a,7b).

Als eine der Neuerungen umfasst die zweite Programmsteue-  
15 rung 4 ein Programm mit Rechenoperationen (symbolisch mit  
24 angedeutet), die aus reinen Status- bzw. Parameterdaten  
aus der ersten Programmsteuerung 3 Steuerdaten für die  
zweite Kabelbearbeitungsvorrichtung 2 berechnen. Diese  
Steuerdaten werden einer Steuerung 11 zugeführt, die z.B.  
20 einen Antrieb 25 ansteuert. Der Antrieb 25 ist symbolisch  
über einen Regelkreis 6b o.dgl. rückgekoppelt, so dass bei  
Bedarf die echten Antriebsdaten über die Datentransferein-  
heit 5a oder 5b als Statusinformation der ersten Programm-  
steuerung 3 zur Information zur Verfügung gestellt werden.  
25

Die erste Programmsteuerung 3 könnte im Rahmen der Erfin-  
dung, wie bei der zweiten Programmsteuerung 4 dargestellt,  
ebenso über entsprechende Rechenoperationen (24) verfügen,  
wie jedoch in diesem Beispiel nicht dargestellt ist.

30 Das symbolische Keyboard 6d in Fig.1 ermöglicht in diesem  
Ausführungsbeispiel die Beeinflussung des Datentransfers  
zwischen den beiden Kabelbearbeitungsvorrichtungen 1 und 2.

35 Fig.3 zeigt eine erfindungsgemäss aufgebaute Collingvor-  
richtung 2a auf einem Gestell 26. Sie umfasst ein Gehäuse  
27, ein Anschlussfeld 28 für den Energieanschluss (Strom,

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 20 -

Pressluft o.dgl.), ein Display 29, ein Keyboard 6a, eine symbolisch angedeutete Programmsteuerung 4a mit einer Schnittstelle 5b, eine Steuerung 11, zwei Coilingteller 8a und 8b und eine Abdeckung 20, die wahlweise den einen Coilingteller 8a - wie gezeigt - oder den anderen Coilingteller 8b abdeckt. Eine Sicherheitsschaltung verhindert den Coilingbetrieb eines Coilingtellers 8, wenn die Abdeckung 20 fehlt.

- 10 Die Abdeckung 20 ist motorisch über eine Spindelwelle 29 angesteuert, wie aus Fig.6 ersichtlich ist. Zwei Endschalter 30a und 30b sind Teil der erfindungsgemässen Sicherheitsschaltung.
- 15 Im hinteren Teil der Coilingvorrichtung 2a ist am Gehäuse 27 eine Kabelweiche 16 montiert, die erfindungsgemäss aus-schwenkbar ist. Dazu ist ein Knebel 31 lösbar, worauf die Kabelweiche 16 um eine Schwenkachse 32 abklappbar ist. Durch dieses Abklappen werden die beiden Kabelzuführkanäle 17a und  
20 17b aus dem Bereich des Ausganges 18 einer Kabelbearbeitungsmaschine 1a entfernt. Im eingeklappten Zustand liegt stets einer der beiden Kabelzuführkanäle 17a oder 17b dem Ausgang 18 gegenüber. Eine motorische Verstellung 33 (pressluft- oder elektrogesteuert) sorgt programmgesteuert  
25 für die richtige Positionierung der Kabelzuführkanäle 17a oder 17b, die anderenends mit je einem Kabelzuführarm 10 verbunden sind, von denen der eine dem rechten Coilingteller 8b und der andere dem linken Coilingteller 8a zugeordnet ist.
- 30 Die Coilingteller 8 umfassen einen Boden 14, der bei diesem Ausführungsbeispiel (nicht zwingend) entfernbare Abstandshalter 15 trägt. Ein Coil rastet auf diesen Abstandshaltern 15, so dass eine Bedienerperson oder eine Transportvorrichtung oder eine Bindevorrichtung den Coil untergreifen kann.  
35

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 21 -

Er umfasst weiters motorisch (pneumatisch) angesteuerte Wickeldorne 13, die im Coilentnahmestand dargestellt sind. Im Wickelzustand sind diese Dorne 13 radial nach aus-  
sen verschoben, so dass sie den Innendurchmesser des Coils  
5 definieren. Einer der Wickeldorne 13 kooperiert mit einer  
Kabel-Klemmvorrichtung 9, die programmgesteuert ein Kabe-  
lende klemmen kann, um den Anfang des Coils genau zu defi-  
nieren.

- 10 Dem Coilingteller 8b räumlich zugeordnet ist der Kabelzu-  
führarm 10, der über einen Kunststoffschlauch mit dem Ka-  
belzuführkanal 17b verbunden ist. Eine vergleichbare Anord-  
nung ist ebenso beim Coilingteller 8a vorgesehen. Das Anhe-  
ben oder Absenken der Kabelweiche 16 führt somit zum Her-  
15 stellen einer Verbindung vom Ausgang 18 zum Kabelzuführarm  
10 oder zum Kabelzuführarm beim Coilingteller 8a.

Der Kabelzuführarm 10 ist auf einem Kabelführungsarm 19  
montiert, der an einer Achse 21 programmgesteuert - ver-  
20 gleichbar einem Plattenspielerarm - schwenkbar ist. Zusätz-  
lich ist er gegebenenfalls noch in seiner Höhe gesteuert  
verstellbar. Derart lässt sich programmgesteuert ein Coil  
wickeln.

- 25 Überwacht wird dieser Wickelvorgang durch einen lichtopti-  
schen Sensor 7a an einem Sensorarm 34, der axial versetzt  
zum Kabelführungsarm 19 an der selben Achse gelagert ist.

Fig.5 zeigt den explodierten Aufbau dieses Ausführungsbei-  
30 spieles mit seinem Schwenkantrieb 35, seinem Gehäuse 36 und  
der Steuerung 11 für den Schwenkantrieb 35 und weitere An-  
triebe der Coilingvorrichtung 2a.

Der Kabelführungsarm 19 kann dabei an einer Halterung 37  
35 oben oder unten montiert werden. Die Bauhöhe der Halterung  
37 entspricht dabei erfindungsgemäss der Höhe der Abstands-  
halter 15, so dass der Kabelführungsarm 19 je nach dem Vor-

WO 00/62381

PCT/TB00/00214

- 22 -

handensein der Abstandshalter 15 oben oder unten an der Halterung 37 montiert wird.

Die Kabelbearbeitungsmaschine 1a ist in Fig.6 nur symbolisch mit einer Kabelvorschubeinheit 22 angedeutet. Sie könnte z.B. durch eine „Cut and Strip“-Maschine, z.B. einer Powerstrip 9500 der Anmelderin gebildet sein.

10



WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 23 -

## Bezugszeichenliste

- 1 erste Kabelbearbeitungsvorrichtung
- 1a Kabelbearbeitungsmaschine, Kabelabisoliermaschine
- 5 2 zweite Kabelbearbeitungsvorrichtung;
- 2a Zusatzgerät, Weiterbearbeitungsvorrichtung, Coilingvorrichtung, Stapel- oder Abrollvorrichtung
- 3 erste Programmsteuerung
- 4 zweite Programmsteuerung;
- 10 4a Programmsteuerung des Zusatzgerätes (Coilingvorrichtung)
- 5 Datentransfereinheit;
- 5a dritte Programmsteuerung (Computer);
- 5b Schnittstelle;
- 15 6 Datenquellen, z.B. Dateneingabeeinheiten, wie
- 6a z.B. Keyboard an zweiter Kabelbearbeitungsvorrichtung;
- 6b z.B. Regelkreisrückkopplung;
- 6c z.B. Keyboard an erster Kabelbearbeitungsvorrichtung;
- 20 6d z.B. Keyboard an dritter Programmsteuerung;
- 7 Sensor;
- 7a Sensor an zweiter Kabelbearbeitungsvorrichtung 2;
- 7b Sensor an erster Kabelbearbeitungsvorrichtung 1;
- 25 8 Coilingteller;
- 8a linker;
- 8b rechter;
- 9 Klemmvorrichtung;
- 10 Kabelzuführarm;
- 30 11 Steuerung für Zusatzgerät;
- 12 Drehachse des Coils;
- 13 Wickeldorne;
- 14 Boden;
- 15 Abstandshalter;
- 35 16 Kabelweiche;
- 17 Kabelzuführkanal;
- 17a für rechten Coilingteller 8b;

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 24 -

- 17b für linken Coilingteller 8a;  
18 Ausgang aus Kabelbearbeitungsmaschine 1a;  
19 Kabelführungsarm;  
20 Abdeckung;  
5 21 Achse für Kabelführungsarm;  
22 Kabelvorschubeinheit;  
23 Kabelvorschubrichtung (Pfeil);  
24 Rechenoperation(en);  
25 Antrieb;  
10 26 Gestell;  
27 Gehäuse;  
28 Anschlussfeld;  
29 Spindelwelle;  
30 Endschalter;  
15 30a rechts;  
30b links;  
31 Knebel;  
32 Schwenkachse;  
33 Motorische Verstellung;  
20 34 Sensorarm;  
35 Schwenkantrieb;  
36 Gehäuse;  
37 Halterung  
38 Kabelbindevorrichtung  
25

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 25 -

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Kabelbearbeiten mit einer ersten Kabel-  
5 bearbeitungsvorrichtung (1) und mindestens einer zweiten  
Kabelbearbeitungsvorrichtung (2), wobei die erste Kabelbe-  
arbeitungsvorrichtung (1) eine erste Programmsteuerung (3)  
mit einem ersten Programm aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der zweiten Kabelbearbeitungsvorrichtung (2) eine  
10 zweite Programmsteuerung (4) mit einem zweiten Programm zu-  
geordnet wird,  
**dass** die zweite Kabelbearbeitungsvorrichtung (2) mit der  
ersten Kabelbearbeitungsvorrichtung (1) über eine Daten-  
transfereinheit (5) verbunden wird,  
15 **und dass** das zweite Programm so ausgebildet wird, dass es  
über die Datentransfereinheit (5) Daten des ersten Program-  
mes übernimmt und daraus Steuerdaten generiert, mit denen  
es im Betriebsfall die zweite Kabelbearbeitungsvorrichtung  
(2) steuert, wobei vorzugsweise wenigstens ein Teil dieser  
20 Steuerdaten und/oder andere Daten aus der zweiten Programm-  
steuerung (4) über die Datentransfereinheit (5) an die er-  
ste Programmsteuerung (3) rückgekoppelt werden.

2. Verfahren zum Steuern eines Zusatzgerätes (2a), z.B.  
25 einer Stapel- Coiling- oder Abrollvorrichtung, an einer Ka-  
belbearbeitungsmaschine (1a) mit wenigstens einer Kabelvor-  
schubeinheit (22) und wenigstens einer Kabelbearbeitungs-  
einheit mit wenigstens einer ersten Programmsteuerung für  
die Kabelbearbeitungsmaschine (1a), wobei das zu bearbei-  
30 tende Kabel in wenigstens eine Kabelvorschubrichtung (23)  
verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass dem Zusatz-  
gerät (2a) wenigstens eine zweite Programmsteuerung (4a)  
zugeordnet wird, und dass vor, und/oder während der Kabel-  
bearbeitung bzw. während des Kabelvorschubs vorschubrele-  
35 vante und/oder kabelspezifische erste Prozessdaten (Mess-  
und/oder Steuer- und/oder Kabeldaten) aus der ersten Pro-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 26 -

- grammsteuerung an einer Datentransfereinheit (5) zur Verfügung gestellt werden,  
dass an dieser Datentransfereinheit (5) diese ersten Prozessdaten durch die zweite Programmsteuerung (4a) abgefragt  
5 werden,  
dass die zweite Programmsteuerung (4a) in Kenntnis dieser ersten Steuerdaten in Abhängigkeit von vorgebbaren und/oder gemessenen, ergebnisrelevanten zweiten Steuerdaten, die beabsichtigte oder gemessene Ergebnisse des Zusatzgerätes  
10 (2a) betreffen, eine Prozesskalkulation durchführt, deren Ergebnis dritte Steuerdaten definiert, und dass diese dritten Steuerdaten zur Ansteuerung des Zusatzgerätes (2a) verwendet werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Datentransfereinheit eine dritte Programmsteuerung (5a), z.B. eine Steuerlogik bzw. ein Computer und/oder eine Schnittstelle (5b) gewählt wird, die insbesondere als FELD-BUS ausgebildet ist.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass von der zweiten Programmsteuerung (4) ergebnis- oder vorschubrelevante Daten aus der Prozesskalkulation oder aus anderen - in die zweite Programmsteuerung (4) ein-  
25 speisenden - Datenquellen (6) an die erste Programmsteuerung (3) rückgekoppelt werden.
5. Verfahren zum Bearbeiten eines Kabels in einer programmgesteuerten Kabelbearbeitungsmaschine (1) und zum vorgängigen Vorbearbeiten und/oder parallelen und/oder anschließenden Weiterverarbeiten in einem Zusatzgerät (2a),  
30 nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Programmsteuerungen (4a) in dem Zusatzgerät (2a) integriert werden,  
35 und dass ihnen wenigstens je ein Programm zugeordnet wird, und dass das Programm so programmiert wird, dass es in Abhängigkeit von den Programmschritten in der ersten Pro-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 27 -

grammsteuerung (3), deren vorschubrelevante Werte und/oder Kabeldaten und/oder Bearbeitungsdaten an die Datentransfereinheit (5) liefert und dort abgreift und in dem Zusatzgerät (2a) einen programmgesteuerten Vor- und/oder Parallel- und/oder Weiterbearbeitungsvorgang durchführt, wobei das Programm Messdaten von wenigstens einem Sensor (7) abfragt, der wenigstens einen Parameter der aktuellen Geometrie oder Lage des Kabels misst und diese Messdaten als zweite Prozessdaten in Abhängigkeit von den ersten Prozessdaten zu den dritten Prozessdaten umrechnet.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzgerät als wenigstens eines der folgenden Geräte ausgebildet ist und die Vor- und/oder Parallel- und/oder Weiterverarbeitung in wenigstens einem, diesem Gerät typischen Verarbeitungsschritt erfolgt:

- a) Coilingvorrichtung (2a) mit einer Coilingpfanne oder einem Coilingteller (8a),
- b) Wire Stacker (Kabelstapler),
- c) Prefeeder (Kabelabrolleinheit),
- d) Kabelmarkiergerät,
- e) Kabelendenbearbeitungsvorrichtung mit Arbeitsschritten wie beispielsweise insbesondere: Twisten, Fluxen, Verzinnen, Löten, Schweissen, Crimpen, Aufpressen von Kontakten oder Hülsen, Aufbringen von Dichtungen, Steckergehäusen usw.
- f) Kabelschichtenbearbeitungsgerät, insbesondere mit mechanischen oder thermischen Werkzeugen o.dgl.,
- g) Kabeltransportvorrichtung,
- h) Abbindevorrichtung.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel in der Coilingvorrichtung (2a) von einer mit der Coilingvorrichtung verbundenen Klemmvorrichtung (9) erfasst und programmgesteuert geklemmt wird, vorzugsweise so lange, bis der Coilingvorgang beendet ist, wobei die Coi-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 28 -

lingvorrichtung (2a) während des Verarbeitens durch ihren programmgesteuerten Antrieb Beschleunigungs- und Drehbewegungen in und entgegen der Vorschubrichtungen (23) für das Kabel ausführt, so dass es im Kabel während des gesamten  
5 Coilingvorgangs zu einer programmierbaren Zugbelastung innerhalb eines definierten Zugspannungsbereichs kommt, unter Vermeidung der unmittelbaren Messung dieser Zugspannung, **oder wobei** die Coilingvorrichtung (2a) während des Verarbeitens durch ihren programmgesteuerten Antrieb ein geome-  
10 trisch definiertes, zugfreies Ablegen wenigstens eines Kabelendes und vorzugsweise sämtlicher Kabelwindungen des Coils durchführt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor und/oder während des Bearbeitungs- und Coillaufes die Antriebs-, insbesondere die Vorschubwerte der Kabelbearbeitungsmaschine als erste Prozessdaten die entsprechenden Vorschubwerte der Coilingvorrichtung (2a) über die dritten Prozessdaten in Kenntnis der  
20 zweiten Prozessdaten, die insbesondere den aktuellen Coildurchmesser umfassen, beeinflussen und so eine durch die Programmierung eingestellte Kabel-Zugspannung innerhalb eines limitierten Zugspannungsbereichs oder ein zugspannungsfreies Ablegen zu erreichen, ohne vorzugsweise die  
25 Zugspannung selbst zu messen.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das hintere Ende eines gecoilten Kabels am Ende des Coilingvorgangs in einem Kabelzuführarm  
30 (10) belassen bzw. positioniert wird, und/oder dass am Ende des Coilingvorgangs die Coilingpfanne bzw. der Coilingteller (8) in eine bestimmte Position gedreht wird, so dass mindestens eines der Enden des Kabels an einer bestimmten, vorprogrammierbaren Stelle zu liegen kommt.

35

10. Vorrichtung aus wenigstens einer ersten Kabelbearbeitungsvorrichtung (1) und wenigstens einer zweiten Kabelbe-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 29 -

5 arbeitungsvorrichtung (2), mit einer Datentransfereinheit (5) zwischen den beiden Vorrichtungen (1,2) und einer ersten Programmsteuerung (3), die der ersten Kabelbearbeitungsvorrichtung (1) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass

10 der zweiten Kabelbearbeitungsvorrichtung (2) eine zweite Programmsteuerung (4) zugeordnet ist, die mit einem Programm ausgerüstet ist, das im Betriebsfall von der ersten Programmsteuerung (3) über die Datentransfereinheit (5) kabelbearbeitungsrelevante Daten übernimmt und in Steuerdaten für die zweite Kabelbearbeitungsvorrichtung (2) umwandelt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Programmsteuerung (3) und/oder die zweite Programmsteuerung (4) und/oder die Datentransfereinheit (5) mit wenigstens einer Datenquelle (6) und/oder mit wenigstens einem Sensor (7) verbunden ist, welche geeignet sind, die kabelverarbeitungsrelevanten Daten und/oder die Steuerdaten zu beeinflussen, und/oder dass von der zweiten Programmsteuerung (4) zur ersten Programmsteuerung (3) - vorzugsweise über die Datentransfereinheit (5) - eine Rückkopplung besteht, und/oder dass die Datentransfereinheit als Schnittstelle (5b), insbesondere als FELDBUS, oder als dritte Programmsteuerung (5a), insbesondere als Computer ausgebildet ist.

12. Kabelbearbeitungsvorrichtung mit einer Programmsteuerung (3,4), dadurch gekennzeichnet, dass die Programmsteuerung (3,4) eine - vorzugsweise als FELD-BUS ausgebildete - Schnittstelle (5b) aufweist und an dieser im Betriebsfall vorschub- und/oder kabelbearbeitungsrelevante Daten abgreifbar zur Verfügung stellt.

13. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-9 mit einer ersten Kabelbearbeitungsmaschine (1a) mit einer ersten Programmsteuerung (3) und min-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 30 -

- destens einem Zusatzgerät (2a), dadurch gekennzeichnet,  
dass der ersten Programmsteuerung eine Datentransfereinheit  
(5b) für das Übertragen bestimmter vorschub- oder kabelbe-  
arbeitungsrelevanter erster Prozessdaten zugeordnet ist,  
5 dass wenigstens einem der Zusatzgeräte (2a) eine zweite  
Programmsteuerung (4a) zugeordnet ist, die an einem ersten  
Eingang mit der Datentransfereinheit (5b) verbindbar ist,  
dass die zweite Programmsteuerung (4a) - vorzugsweise im  
Zusatzgerät (2a) untergebracht ist und zweite Prozessdaten  
10 zur Verfügung hat,  
dass sie gegebenenfalls an einem zweiten Eingang zur Ergän-  
zung der zweiten Prozessdaten mit einer Dateneingabeeinheit  
(6a) und/oder mit wenigstens einem Sensor (7) verbunden  
ist,  
15 und dass die zweite Programmsteuerung (4a) ein Programm be-  
inhaltet, das die ersten Prozessdaten mit den zweiten Pro-  
zessdaten zu dritten Prozessdaten verknüpfbar macht,  
wobei die zweite Programmsteuerung (4a) ausgangsseitig mit  
einer Steuerung (11) für das bzw. für die Zusatzgeräte (2a)  
20 verbunden ist und im Betriebsfall die dritten Prozessdaten  
der Steuerung (11) als Steuerdaten zur Verfügung stellt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, insbesondere mit einer  
Coilingvorrichtung (2a) mit wenigstens einer Kabelzuführung  
25 (10), wenigstens einem Antrieb und vorzugsweise wenigstens  
einer Klemmvorrichtung (9) für ein Kabelende, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die zweite Programmsteuerung (4a) ein-  
gangsseitig mit wenigstens einem Sensor (7) für zweite Pro-  
zessdaten verbunden ist, der im Betriebszustand wenigstens  
30 einen geometrischen Wert des Coils und/oder wenigstens ei-  
nen Positions- und/oder Geometriewert des Kabels misst,  
und dass das Programm eine Rechenvorschrift umfasst für das  
Berechnen von theoretischen Kabelvorschubgeschwindigkeiten  
und/oder von theoretischen Coilingdrehzahlen als vierte  
35 Prozessdaten in Abhängigkeit von Drehzahl bzw. Geschwindig-  
keit und Radialabstand zur Drehachse (12) bzw. Drehzahl und  
Coilumfang,



WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 31 -

wobei die Rechenvorschrift vorzugsweise diese theoretischen Vorschubgeschwindigkeiten bzw. Drehzahlen als vierte Prozessdaten mit den entsprechenden ersten und/oder zweiten Prozessdaten vergleichbar macht, um daraus die dritten Prozessdaten z.B. für eine Drehzahlanpassung zu ermitteln.

15. Coilingvorrichtung für bzw. in einer Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Coilingvorrichtung (2a) über eine gesteuerte Klemmvorrichtung (9) für mindestens ein Kabelende und/oder Wickeldorne (13) umfasst, die den Innendurchmesser des Coils bestimmen und beim Entnahmevorgang radial zur Achse des Coils und/oder gegebenenfalls in Achsrichtung des Coils verschiebbar sind.

15 16. Coilingvorrichtung für bzw. in einer Vorrichtung nach Anspruch 14 bzw. nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Coilingvorrichtung (2a) eine Coilingpfanne und/oder einen Coilingteller (8) aufweist, 20 **und/oder dass** die Coilingpfanne bzw. der Coilingteller (8) einen Boden (14) aufweist, der relativ zu den Wickeldornen (13) in Axialrichtung des Coils verschiebbar ist, **oder dass** eine automatische Ausgabevorrichtung für den Coil vorgesehen ist, die den Coil geometrisch definiert oder un- 25 definiert entfernenbar macht.

17. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Coilingpfanne bzw. der Coilingteller (8) auf ihrem bzw. seinem Boden (14) 30 entfernbare Abstandshalter (15) aufweist, die den Coil vom Boden (14) so beabstanden, dass der Coil von einer Bedienungsperson und/oder von einer Entnahmevorrichtung und/oder von einer Bindevorrichtung unter- bzw. hintergreifbar ist.

35 18. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Coilingvorrichtung (2a) wenigstens eine Kabelbindevorrichtung (38) zuge-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 32 -

ordnet ist, die im Betriebsfall an wenigstens einer - vorzugsweise programmgesteuert definierten - Position am Coil einen Bindevorgang durchführt.

- 5 19. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) als Coildurchmessersensor und/oder als Kabellage- und/oder als Kabelgeometriesensor, vorzugsweise als mechanischer oder optoelektronischer Sensor ausgebildet ist.
- 10 20. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei benachbart angeordnete Coilingpfannen bzw. Coilingteller (8a, 8b) vorgesehen sind, in denen programmgesteuert abwechselnd Coils
- 15 bildbar sind, wobei beiden Coilingpfannen bzw. Coilingtellern (8a, 8b) eine gemeinsame Kabelweiche (16) vorgeschaltet ist, die zwei getrennte, voneinander unabhängige Kabelzuführkanäle (17a, 17b) aufweist, die abwechselnd und programmgesteuert einem Kabelausgang (18) der Kabelbearbeitungs-
- 20 tungsmaschine (1a) gegenüberstellbar sind, und/oder dass der oder jeder Coilingpfanne bzw. jedem Coilingteller (8a, 8b) ein motorisch gesteuerter Kabelführungsarm (19) zugeordnet ist, der im Betrieb das Kabel mithilfe der dritten Prozessdaten programmgesteuert relativ zur Coilingpfanne bzw. zum Coilingteller (8) positionierbar macht,
- 25 und/oder dass beiden Coilingvorrichtungen (8) eine gemeinsame Abdeckung (20) zugeordnet ist, die sicherheitsschaltergesteuert jeweils nur die abgedeckte Coilingvorrichtung (8a) zum Rotations- bzw. Coilingbetrieb freigibt.
- 30 21. Coilingvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabelweiche (16) mit wenigstens einem dritten Kabelführungs kanal für das Führen eines Kabels nicht zur Coilingpfanne bzw. zum Coilingteller (8) ausgerüstet ist, und/oder dass die Kabelweiche (16) - vorzugsweise
- 35 motorisch oder händisch - entfernbar ist.

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 33 -

22. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Coilingpfanne bzw. jedem Coilingteller (8) ein Kabelzuführarm (10) an einem Kabelführungsarm (19) zugeordnet ist, der an einer Achse (21) schwenkbar ist und in geometrischer Beziehung zu einem mit der zweiten Programmsteuerung (4a) verbundenen Sensor steht, so dass er programmgesteuert ein Kabel während des Coilens führbar und/oder die Coilbildung und/oder das Kabel überwachbar macht.
23. Coilingvorrichtung nach einem der Ansprüche 13-19 oder 21-22, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Kabelweiche (16) und wenigstens zwei Kabelführungskanäle umfasst, von denen wenigstens einer für das Zuführen eines Kabels zu der Coilingvorrichtung und wenigstens ein weiterer für das Zuführen eines Kabels nicht zur Coilingvorrichtung vorgesehen ist,
- oder dass** mindestens eine Kabelweiche (16) - vorzugsweise motorisch - entfernbar ist, so dass vorgeschobene Kabel nicht in die Coilingpfanne bzw. auf den Coilingteller (8) gefördert werden.
24. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Coilingpfanne oder am Coilingteller (8) ein Positionserfassungssensor (7) angeordnet ist,
- oder dass** der Antrieb der Coilingpfanne bzw. des Coilingtellers (8) so gesteuert ist, dass die Drehlage der Coilingpfanne bzw. des Coilingtellers (8) zur Kabelzuführung feststellbar ist,
- wobei** vorzugsweise die zweite Programmsteuerung (4a) eine Sequenz umfasst, die mindestens eines der Kabelenden des Coils zu Entnahme- oder Bindezwecken an eine definierte Position legbar macht, vorzugsweise durch einen bzw. durch den Kabelführungsarm (19) und/oder durch ein Drehpositionieren der Coilingpfanne bzw. des Coilingtellers (8).

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 34 -

25. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Programm Tabellen und/oder Rechenvorschriften mit Daten für Anfahrampensteuerungen umfasst, die zur optimalen Coilingpfannen- bzw. 5 Coilingteller-Antriebssteuerung einsetzbar sind.

26. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Coilingpfannen- bzw. Coilingtellerantrieb Bremsen umfasst und/oder so aus- 10 gebildet ist, dass er im Bremsbetrieb betreibbar ist, und/oder dass er mit einem Leistungsaufnahmesensor ausgerüstet ist, der im Betrieb die Leistungsaufnahme des Antriebes überwacht und die Werte zu Steuerzwecken an die zweite Programmsteuerung rückkoppelt.

15 27. Coilingvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zusatzgerät (2a) der Kabelbearbeitungsmaschine (1a) vor- oder nachgeschaltet ist, oder dass das Zusatzgerät der Kabelbearbeitungsmaschi- 20 ne parallelgeschaltet ist.

28. System zum Vorbereiten, Abisolieren und Weiterverarbeiten eines Kabels, wobei einer ersten Kabelabisolier- vorrichtung (1a) mindestens eine zweite Kabelvorbereitungsvor- 25 richtung vor- und/oder eine Kabelweiterbearbeitungsvorrichtung (2a) nach- und/oder parallelgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Vorrichtungen eine eigene Programmsteuerung (3,4) mit je einem eigenen Programm zur Seite gestellt ist, von denen die erste Programmsteuerung 30 (3) der Kabelabisolier- vorrichtung (1a) im Betriebszustand über wenigstens je eine Datentransfereinheit (5) erste abisolier- und/oder kabel- und/oder vorschubspezifische Prozessdaten an die beiden anderen zweiten Programmsteuerungen (4) zur Verfügung stellt, 35 und wobei das Programm der weiteren Programmsteuerungen (4a) wenigstens eine Rechenvorschrift umfasst, die die ersten Prozessdaten mit weiteren, vorbereitungs- bzw. weiter-

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

- 35 -

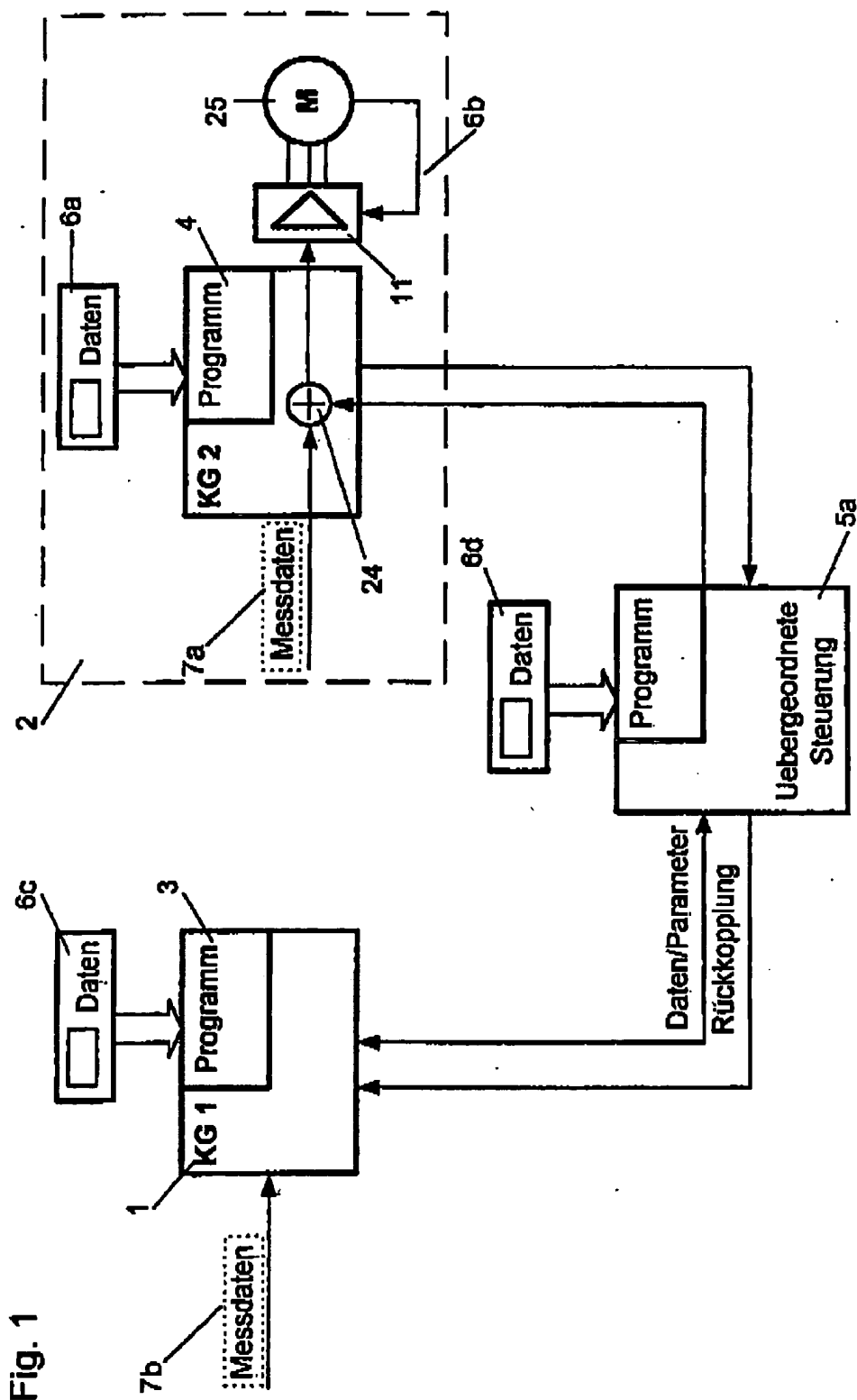
bearbeitungsspezifischen Prozessdaten verknüpfbar macht, um daraus steuerungsspezifische Prozessdaten für die Antriebe der Vorbereitungs- bzw. Weiterbearbeitungsvorrichtung (2a) abzuleiten.

5

WO 00/62381

PCT/IB00/00214

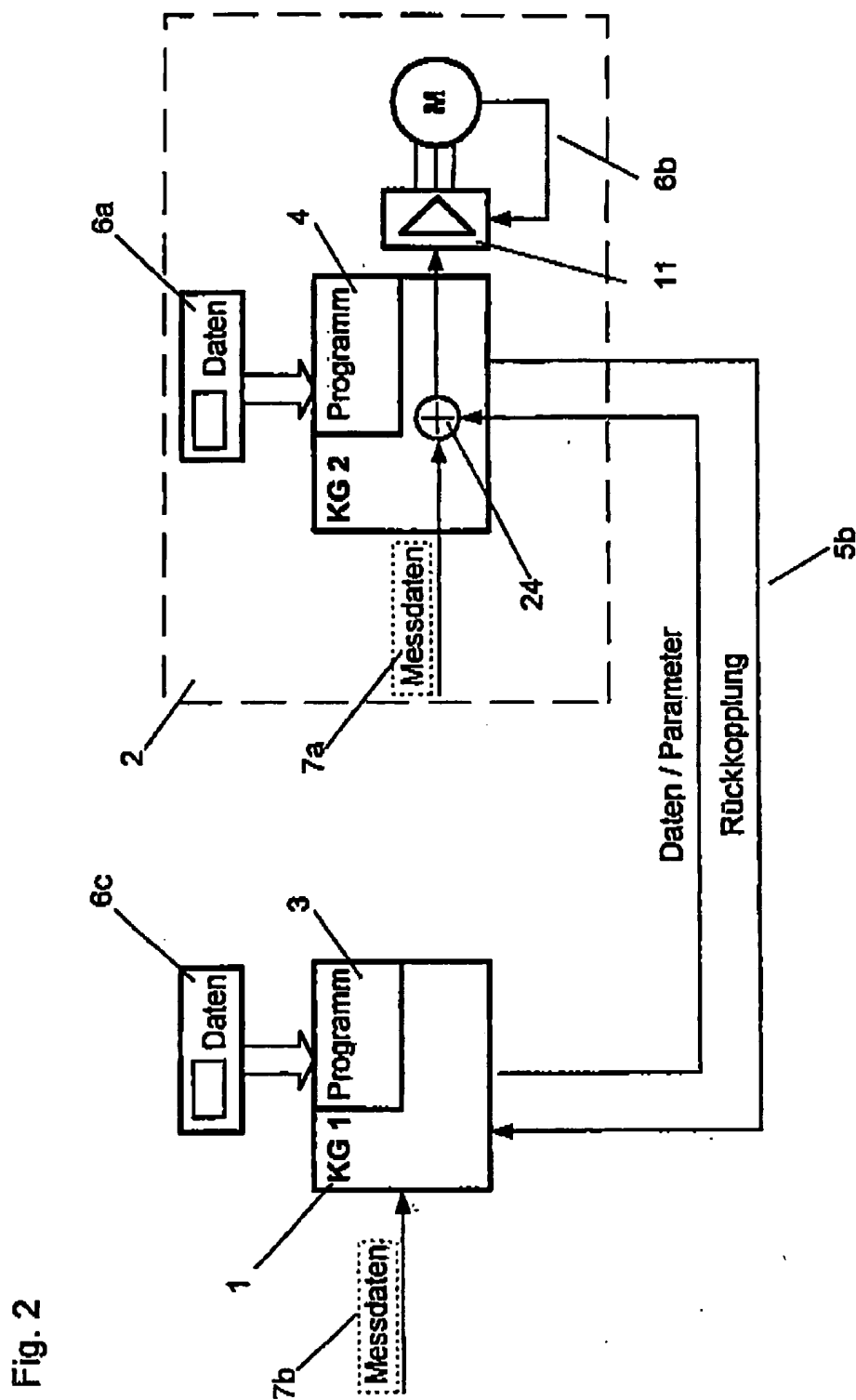
1 / 8



WO 00/62381

PCT/IB00/00214

2 / 8

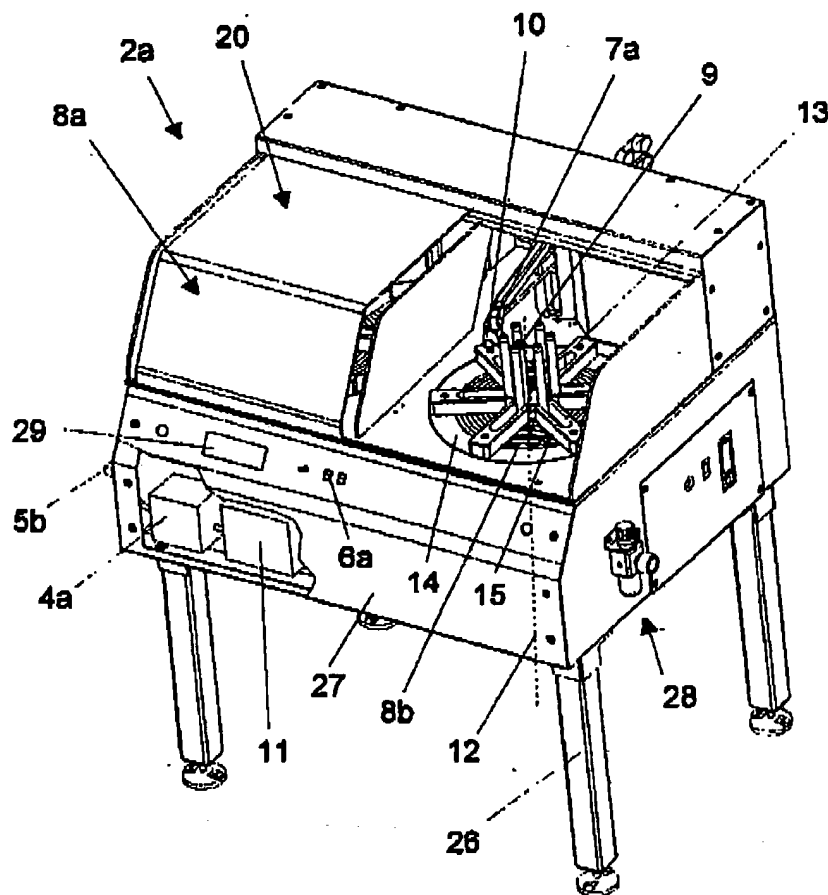


WO 00/62381

PCT/IB00/00214

3 / 8

Fig. 3



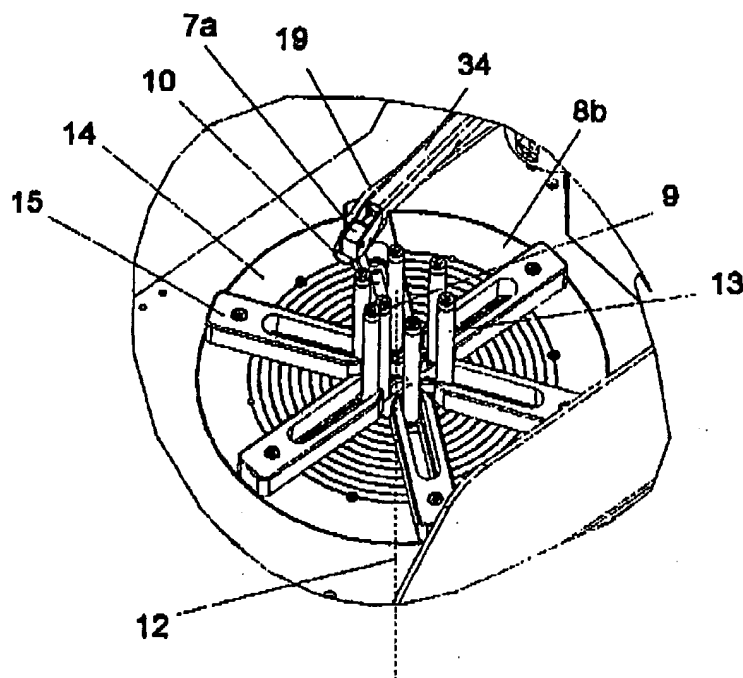


WO 00/62381

PCT/IB00/00214

4 / 8

Fig. 4

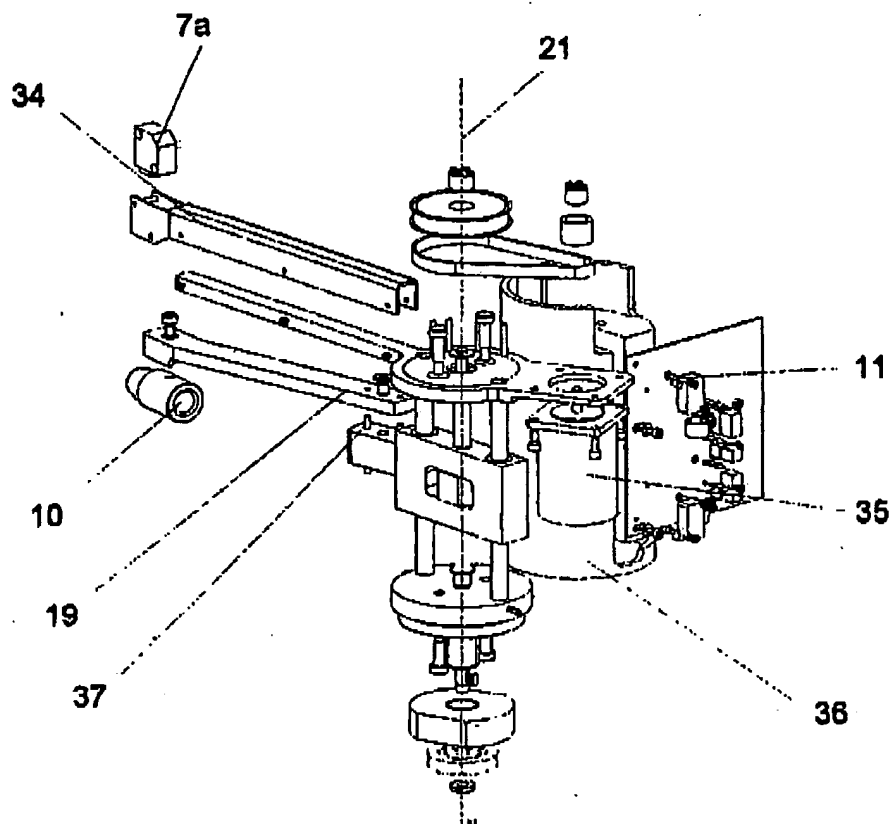


WO 00/62381

PCT/IB00/00214

5 / 8

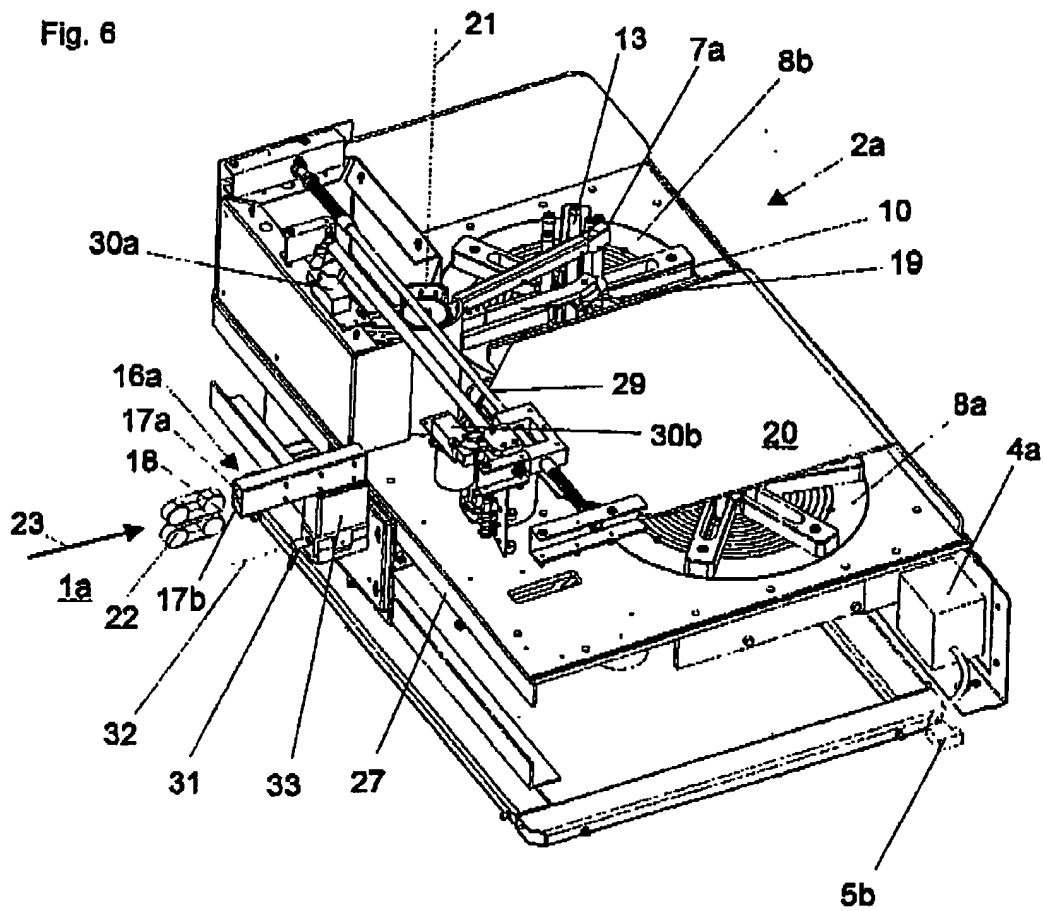
Fig. 5



WO 00/62381

PCT/IB00/00214

6 / 8

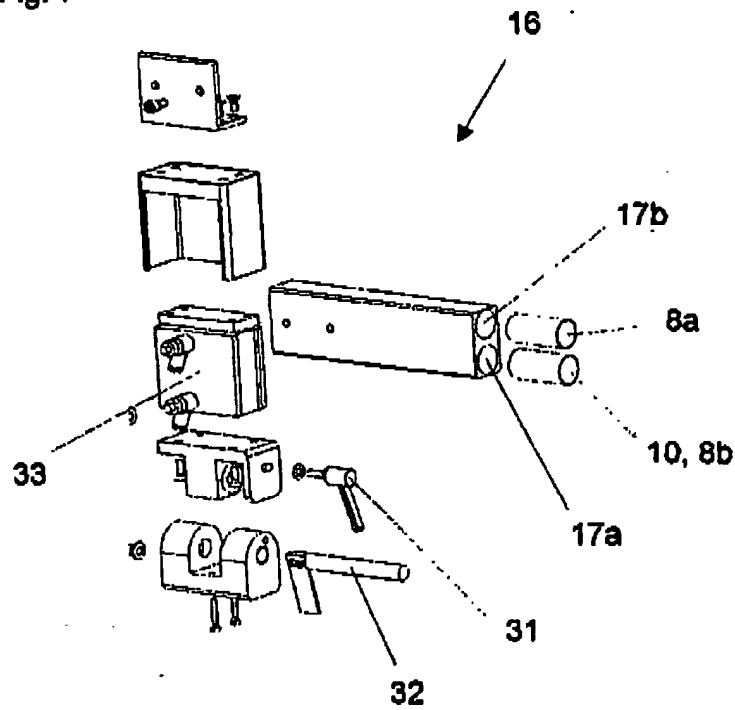


WO 00/62381

PCT/IB00/00214

7 / 8

Fig. 7

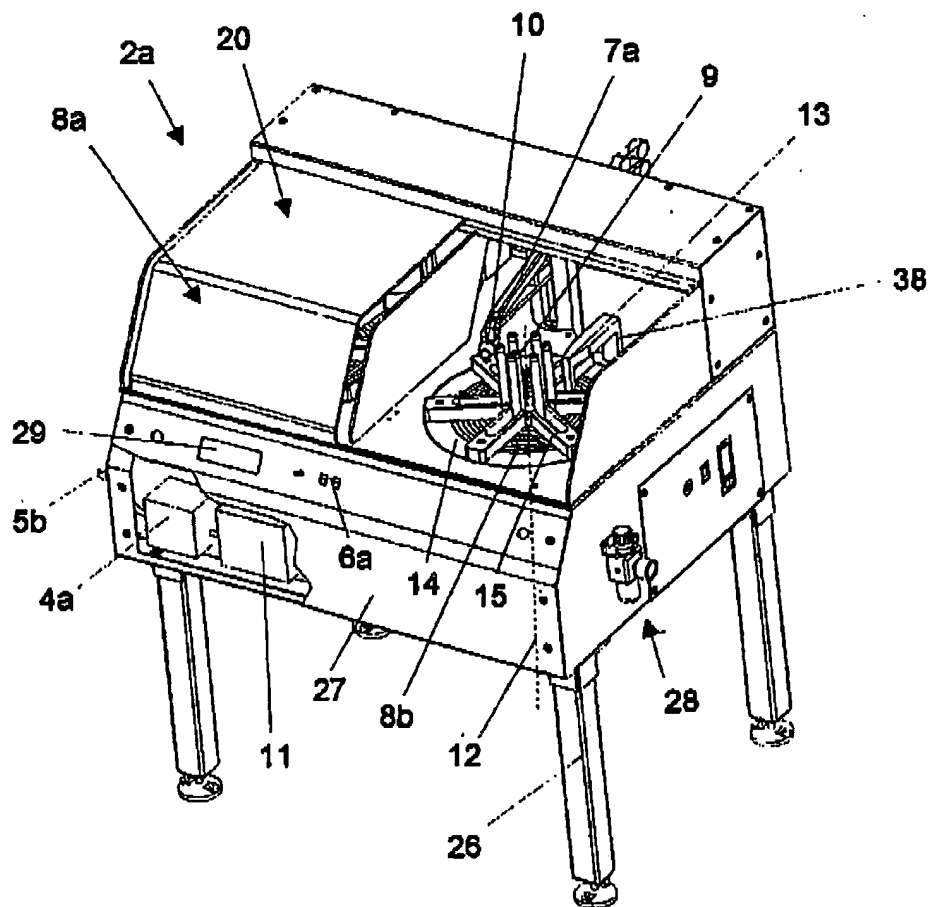


WO 00/62381

PCT/IB00/00214

8 / 8

Fig. 8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H01R43/28		International Application No. <b>PCT/IB 00/00214</b>
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 063 974 A (BUCKWITZ RICHARD J ET AL) 12 November 1991 (1991-11-12)	
A	US 3 973 600 A (CHOROMOKOS ROBERT L) 10 August 1976 (1976-08-10)	
A	US 5 343 605 A (NAZERIAN GREG ET AL) 6 September 1994 (1994-09-06) cited in the application	
A	US 4 663 822 A (BLAHA GERALD ET AL) 12 May 1987 (1987-05-12) cited in the application	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  <b>9 May 2000</b>		Date of mailing of the international search report  <b>29/05/2000</b>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <b>Demolder, J</b>

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No

PCT/IB 00/00214

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5063974 A	12-11-1991	NONE	
US 3973600 A	10-08-1976	NONE	
US 5343605 A	06-09-1994	US 5253555 A	19-10-1993
		US 5412856 A	09-05-1995
		US 5539967 A	30-07-1996
		CA 2058582 A	23-08-1992
		EP 0499753 A	26-08-1992
		JP 6133428 A	13-05-1994
		US 5402693 A	04-04-1995
		US 5526718 A	18-06-1996
		US 5630341 A	20-05-1997
		US 5653016 A	05-08-1997
		US 5293683 A	15-03-1994
		US 5265502 A	30-11-1993
US 4663822 A	12-05-1987	NONE	

Form PCT/ISA210 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: also Albenzeichen

PCT/IB 00/00214

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01R43/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoffe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 063 974 A (BUCKWITZ RICHARD J ET AL) 12. November 1991 (1991-11-12)	
A	US 3 973 600 A (CHOROMOKOS ROBERT L) 10. August 1976 (1976-08-10)	
A	US 5 343 605 A (NAZERIAN GREG ET AL) 6. September 1994 (1994-09-06) in der Anmeldung erwähnt	
A	US 4 663 822 A (BLAHA GERALD ET AL) 12. Mai 1987 (1987-05-12) in der Anmeldung erwähnt	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie zugeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

29/05/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5516 Patenten 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Demolder, J

Formblatt PCT/IB-A/210 (Blatt 2) (Juli 1992)



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/IB 00/00214

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5063974 A	12-11-1991	KEINE	
US 3973600 A	10-08-1976	KEINE	
US 5343605 A	06-09-1994	US 5253555 A	19-10-1993
		US 5412856 A	09-05-1995
		US 5539967 A	30-07-1995
		CA 2058582 A	23-08-1992
		EP 0499753 A	26-08-1992
		JP 6133428 A	13-05-1994
		US 5402693 A	04-04-1995
		US 5526718 A	18-06-1996
		US 5630341 A	20-05-1997
		US 5653016 A	05-08-1997
		US 5293683 A	15-03-1994
		US 5265502 A	30-11-1993
US 4663822 A	12-05-1987	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/219 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)